

Année 1970

THÈSE

N°

846

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

François MIGNON

né le 29 avril 1938 à PARIS 16e

Interne des Hôpitaux de Paris

Présentée et soutenue publiquement le

ETUDE CRITIQUE DU TRAITEMENT PAR ORDINATEUR
DES DOSSIERS DE PATHOLOGIE MEDICALE.

Président : M. J.J. BERNIER, Professeur

Année 1970

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

François MIGNON

né le 29 avril 1938 à PARIS 16e

Interne des Hôpitaux de Paris

Présentée et soutenue publiquement le

ETUDE CRITIQUE DU TRAITEMENT PAR ORDINATEUR
DES DOSSIERS DE PATHOLOGIE MEDICALE.

Président : M. J.J. BERNIER, Professeur

THESE

DOCTORAT EN MEDECINE



A Monsieur le Professeur J. J. BERNIER,

qui a bien voulu me faire l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse et qui en a guidé l'élaboration.

Près de lui, j'ai appris la rigueur et la précision si nécessaires à l'exercice de la médecine.

Qu'il trouve ici l'assurance de ma très vive reconnaissance et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur agrégé Cl. BETOURNE,

qui, avec patience et gentillesse, m'a initié aux difficultés de la médecine interne. Avec émotion, je lui adresse ici le témoignage de ma gratitude.

A Monsieur le Professeur A. LAMBLING,

qui a guidé mes premiers pas dans l'étude de la pathologie digestive. Qu'il soit assuré de mon respectueux souvenir et de ma reconnaissance.

A mes Maîtres d'Internat :

Monsieur le Docteur DANEL,
Monsieur le Docteur VARAY,
Monsieur le Docteur BELLIN,
Monsieur le Professeur BERNIER,
Monsieur le Professeur agrégé BETOURNE.

A mes Maîtres d'Externat :

Monsieur le Docteur BILLET,
Monsieur le Docteur SUZOR,
Monsieur le Professeur BOUDIN,
Monsieur le Docteur NOUAILLE,
Monsieur le Professeur LAMBLING,
Monsieur le Professeur BERNARD,
Monsieur le Professeur THIEFFRY.

INTRODUCTION

L'utilisation de l'ordinateur dans le monde moderne se répand à une vitesse de plus en plus rapide et la place qu'il occupe dans tous les secteurs de la vie devient progressivement essentielle. La pénétration des calculateurs électroniques dans le fonctionnement quotidien de la médecine est à l'ordre du jour et l'intérêt qu'ils suscitent chez les médecins est justifié par l'ampleur des services qu'ils peuvent rendre pour l'amélioration des connaissances et des techniques médicales. L'application actuelle des ordinateurs au domaine médical intéresse surtout les hospitaliers, mais l'extension et la diversification de leur emploi amèneront l'ensemble du corps sanitaire à se servir de cette nouvelle et remarquable source d'information, de mémorisation et de statistique.

Les champs d'application médicaux des calculateurs électroniques sont très vastes. L'administration hospitalière leur fait déjà une large place. L'ordinateur peut servir à la gestion d'organes comptables et ce rôle, apparemment sans rapport avec leur activité, doit être extrêmement utile aux médecins pour leur faire prendre conscience du coût de leurs actes, du prix de revient de certaines techniques ou thérapeutiques. Ceci devrait les aider considérablement à prévoir leur programme d'équipement et à rechercher les ajustements nécessaires pour améliorer le fonctionnement des services, compte tenu des acquisitions et des nécessités techniques modernes. Le fonctionnement des services et des consultations, comme la planification des investigations endoscopiques, biologiques, radiologiques et isotopiques, peuvent être facilités par l'ordinateur. Celui-ci, au prix de programmes dont il ne faut pas sous-estimer la complexité, pourra organiser automatiquement les rendez-vous, comptabiliser immédiatement les actes effectués et transmettre les résultats. La réalisation de tels programmes ne peut se faire qu'avec le concours des médecins. Il est en effet certain que la chronologie des examens para-cliniques, et donc des rendez-vous, obéit souvent à des impératifs médicaux dont l'ignorance par la machine risquerait d'entraîner soit des actes inutiles, ou ininterprétables, soit des retards fort préjudiciables aux malades. Ainsi, chez un malade nécessitant une étude radiologique utilisant des produits iodés, il est capital de prévoir d'éventuelles investigations thyroïdiennes qui devront intervenir avant. Toujours dans le domaine de la

gestion hospitalière, l'utilisation de l'ordinateur, pour tenir un fichier quotidien des places dans les services hospitaliers, rendra d'éminents services aux médecins et aux malades. Quel interne de garde n'appréciera de pouvoir connaître rapidement et à toute heure le service de réanimation ou de spécialité capable de recevoir un malade relevant de soins spécialisés ? Il y a encore beaucoup d'autres problèmes de la logistique hospitalière qui concernant les médecins, que les calculateurs électroniques peuvent résoudre. Ces brefs exemples cherchent simplement à souligner l'importance de la machine dans l'administration hospitalière future et le rôle essentiel que doivent jouer les médecins pour l'établissement de ces programmes dits de gestion, dont ils doivent tirer au moins autant de profits que les administrateurs.

Parallèlement à cet usage administratif, on met au point et on expérimente des techniques d'utilisation des calculateurs électroniques pour des activités purement médicales. Il est facile de concevoir l'importance des ordinateurs dans la pratique médicale dès que l'on considère que toute démarche diagnostique ou thérapeutique n'est que la somme, puis la synthèse d'une succession d'informations diverses. On peut schématiquement distinguer deux grands types d'emploi de l'ordinateur :

1°) - Aide au fonctionnement des techniques d'investigations :

C'est ainsi que le rôle des calculatrices tend à devenir essentiel dans les laboratoires d'analyses biologiques où les prélèvements étiquetés sont intégralement pris en charge par l'ordinateur qui contrôle les mesures effectuées, détectant au besoin les erreurs, lit et enregistre les résultats qu'il conserve en mémoire et retourne au prescripteur. De même, l'interprétation et la mémorisation des tracés électriques (électrocardiogramme, électro-encéphalogramme) sont à la portée des machines. Dérivant de cette utilisation, on a mis au point des programmes de surveillance par les machines de malades sous monitoring ou en réanimation. Le calculateur enregistre à tout instant toutes les informations concernant les paramètres de surveillance du malade, les interprète et donne les ordres qu'ils impliquent. Dans les services utilisant des sources de rayonnement et dans les laboratoires maniant des isotopes, l'ordinateur offre un moyen sûr et rapide pour calculer des doses et trace les limites qu'il ne faut pas franchir.

2°) - Le traitement du dossier médical :

L'emploi de l'ordinateur pour traiter des dossiers médicaux vise un certain nombre d'objectifs :

a) Le stockage des observations médicales, qui pose le problème du nombre et du mode de conservation des informations pour que le dossier soit peu encombrant, facile à consulter et suffisamment didactique pour être utile à ceux qui voudront s'en servir ultérieurement.

b) Les analyses statistiques médicales qui seront facilitées au mieux par les calculatrices, à même d'établir des calculs précis sur d'énormes quantités de renseignements.

c) L'exploitation des dossiers médicaux pour des travaux de recherche médicale et, plus précisément, de recherche clinique.

d) L'utilisation des dossiers pour établir des systèmes d'enseignement programmé.

e) L'aide au diagnostic, tâche ambitieuse, qui soulève de multiples problèmes dont la solution générale ne paraît pas proche. Le but à atteindre est d'obtenir de la machine un classement des informations séméiologiques qu'on lui fournit de façon à guider par paliers successifs le médecin vers le diagnostic. Ces exploitations des dossiers médicaux ont été arbitrairement séparées, mais possèdent entre elles, bien légitimement, des liens essentiels. Ayant pu étudier à l'aide d'un ordinateur, IBM 1130, le traitement des dossiers cliniques de pathologie digestive, nous rapportons ici les résultats que nous avons obtenus. Nous essaierons de dégager les enseignements que cette expérience nous suggère pour l'introduction dans la machine des observations médicales.

Nous avons divisé le travail en trois parties :

- dans la première, nous exposerons l'intérêt et les difficultés de l'emploi d'un ordinateur pour le stockage des dossiers, leur exploitation statistique, et la création d'une technique d'aide au diagnostic ;

- dans la seconde, nous indiquerons la méthode de codage des dossiers que nous avons employée et nous donnerons des exemples des résultats obtenus ;

- dans la dernière partie, nous envisagerons un système de synthèse automatique du dossier par la machine.

PREMIERE PARTIE

A - Le stockage des dossiers médicaux.

L'emploi d'un ordinateur pour classer les dossiers médicaux soulève un intérêt évident. On sait combien les dossiers médicaux sont souvent volumineux, difficiles à manipuler et le deviennent de plus en plus au fur et à mesure des hospitalisations successives d'un malade. L'ampleur des manipulations et la richesse des documents à dépouiller exercent un effet rebutant qui peut amener le consultant à négliger des points essentiels du dossier. En outre, la place requise pour l'engrangement des dossiers les rend souvent d'accès difficile. Le phénomène est encore accentué par la mobilité des malades qui ne consultent pas toujours dans le même centre hospitalier et l'on connaît les difficultés et les lenteurs de toute transmission inter-hospitalière. Ces difficultés de liaison sont parfois majorées par les indications imprécises que fournissent les malades. Tous ces éléments plaident pour une rationalisation du stockage des observations. Sur ce plan, l'ordinateur offre l'avantage d'une recherche automatique grâce à un code simple, recherche qui peut se faire rapidement et à distance par le jeu de "terminaux" situés dans plusieurs centres hospitaliers d'une même région, reliés entre eux par l'intermédiaire de la machine. Les imprécisions des renseignements des malades peuvent être très rapidement corrigées par les questions que pose l'ordinateur qui refuse les données incorrectes. Ce système fonctionne déjà dans les hôpitaux américains et le service de santé des armées a mis en route un système de fichage sanitaire de tous les militaires hospitalisés en France.

Le problème qui se pose est celui de la forme d'introduction du dossier médical dans la machine. Autrement dit, quels renseignements doivent y figurer pour que l'observation soit réutilisable, donc suffisamment explicite sans être encombrante. Certaines informations doivent figurer obligatoirement dans un dossier médical.

Il s'agit des renseignements concernant :

a) - l'état civil du malade : nom, prénom, date et lieu de naissance, numéro de Sécurité Sociale, de façon à exclure toute confusion entre des dossiers d'homonymes.

b) - les notions anthropologiques : race, groupe sanguin, lieux de résidences successives (Europe, Afrique, Asie, Amérique, etc.), professions exercées.

c) - les différentes hospitalisations ou consultations avec les dates, les lieux, les services et les noms des médecins ayant établi le dossier.

Ces informations, qui nous semblent indispensables, fournissent une grande finesse de repérage et peuvent être emmagasinées sur une faible longueur de ruban magnétique, ce qui répond aux buts recherchés de précision et de concision.

Les renseignements concernant les faits médicaux peuvent être introduits dans la machine essentiellement sous trois formes :

1°) - Une fiche de santé individuelle où ne figurent que les diagnostics successifs portés pour les diverses affections du malade, les résultats thérapeutiques, les actes chirurgicaux et obstétricaux avec le lieu, les dates et les personnes qui ont établi ces renseignements. Ce système a le mérite d'être simple, précis et de communication rapide et brève. Il permet de connaître avec précision les antécédents d'un malade et facilite ainsi les recherches diagnostiques et les décisions thérapeutiques ultérieures.

Par exemple :

- rougeole 1945 à Paris, traitée par le Dr X,
- appendicectomie 1955 à Rouen par Dr Y,
- allergie à la pénicilline 1960 à Paris, Dr Z,
- vaccination antipoliomyélitique 1964 Paris, Dr X,
- cuti-réaction tuberculinique positive 1965 Paris, Dr X.

2°) - Un résumé du dossier médical qui fournit une suite d'informations condensées des symptômes ou syndromes cliniques essentiels, des explorations endoscopiques, radiologiques, anatomiques, pratiquées et leurs résultats significatifs, les diagnostics portés, ainsi que les lieux, dates et médecins ayant relevé ces renseignements. Ceci correspond d'assez près au travail effectué, à la sortie des malades hospitalisés pour la rédaction de la lettre au médecin traitant. Contrairement au premier système, qui pouvait être exécuté par une secrétaire, cette méthode implique un codage fait par un médecin. Elle consomme également plus de place que la précédente sur la bande magnétique, mais reste encore économique et son encombrement est très inférieur à l'archivage des dossiers manuscrits. Néanmoins, on s'aperçoit déjà que la lecture des différents résumés de plusieurs hospitalisations successives deviendra assez fastidieuse, car il est vraisemblable qu'il y aura de nombreuses répétitions. Pour

éviter de lasser l'attention du consultant, il ne faut pas emmagasiner les résumés les uns après les autres. Ceci implique de prévoir une révision régulière des résumés lors de chaque nouvel apport d'informations qui peuvent soit compléter, soit modifier les renseignements antérieurs. On doit ainsi éviter un allongement excessif du dossier mis en machine et les informations périmées, parce que modifiées par l'évolution de la pathologie des malades.

3°) - Une observation complète établie au jour le jour et comprenant toutes les informations recueillies : y figureraient les renseignements fournis par l'interrogatoire, l'examen clinique, ainsi que les résultats des explorations histologiques, endoscopiques, radiologiques, isotopiques, anatomiques et les thérapeutiques appliquées avec leurs résultats. Une mise à jour régulière et une datation précise permettraient de suivre l'évolution. Cette méthode comporte un avantage très important. En effet, les malades hospitalisés subissent en règle de multiples investigations et le dossier est promené souvent de service en service avec un nombre non négligeable de risques de perte. Ce système éviterait les transmissions de dossier, chaque consultant n'ayant qu'à pousser sur quelques touches d'un clavier de machine à écrire pour transcrire les résultats de sa consultation sans avoir à manipuler le dossier. De plus, il pourrait le consulter en interrogeant la machine, soit intégralement s'il le désire, soit partiellement si quelques informations seulement l'intéressent. Au total, gain de temps pour se procurer les informations indispensables et pour la transcription des résultats d'examens et pas de risque de perte du dossier. A la fin du séjour hospitalier, l'observation complète serait conservée en mémoire sur disque et pourrait être ressortie à la demande pour chaque nouvelle consultation ou hospitalisation. Ce système, s'il paraît idéal sur le plan théorique, comporte de grandes difficultés de réalisation. Tout d'abord, le langage employé dans le code d'entrée des informations doit être suffisamment précis pour fournir des renseignements clairs et exploitables par les médecins de différentes spécialités, tout en s'adaptant à la logique de la machine qui ne conçoit qu'une pensée manichéenne : l'information existe ou n'existe pas. Or, le mode d'expression médical est fait de nuances et d'approximations qui sont difficiles à traduire en langage machine sans créer des erreurs de langage qui peuvent complètement fausser le sens des informations. D'autre part, ce système implique une programmation extrêmement lourde si l'on veut pouvoir enregistrer la multitude d'informations qu'il peut être nécessaire d'inscrire dans une observation médicale, bien que l'expérience prouve que la grande majorité des possibilités d'informations prévues dans le programme sont rarement utilisées dans la plupart des dossiers et que

les observations peuvent s'écrire habituellement avec un nombre très limité de termes. La consultation d'un document aussi complet et vraisemblablement long risque encore plus que la précédente de lasser le lecteur qui peut en venir à négliger des informations essentielles parce qu'elles sont noyées dans un ensemble trop détaillé. Le profit retiré de la lecture deviendrait de ce fait très mince. En dernier lieu, il faut souligner que cette méthode de stockage de dossiers, bien que moins encombrante qu'une observation manuscrite, sera grande consommatrice de bandes magnétiques ce qui soulèvera rapidement le problème du rangement des disques dont l'inflation créera des difficultés de classement. Il faudra également déterminer combien de temps on doit conserver une observation pour un malade, autrement dit au bout de combien d'années faut-il effacer les informations inscrites sur un disque ?

Au total :

On peut envisager trois méthodes de classement des dossiers médicaux :

- La fiche sanitaire, forcément sommaire, qui pose peu de problèmes d'exécution, mais souffre le reproche d'être peu informante du fait de son extrême concision,
- Les résumés d'observations régulièrement remis à jour, apportant des renseignements regroupés et peu détaillés.
- Les observations intégrales, ou dossier médical complet, mises en machine, dont nous avons montré les difficultés de réalisation.

Tous ces systèmes, à des degrés divers, possèdent l'immense avantage de réduire notablement l'encombrement des archives hospitalières. Sur le plan purement médical, ils permettent d'avoir en un temps très bref des renseignements précis sur des histoires pathologiques parfois anciennes. Le choix d'un système doit essentiellement dépendre de l'usage que l'on compte faire des renseignements extraits d'un dossier médical d'une part, et d'autre part des résultats retirés des expériences de programmation entreprises pour le classement automatique des dossiers par l'ordinateur.

B - Les études statistiques.

Les calculateurs électroniques permettent d'obtenir, par le traitement automatique des dossiers médicaux, des données statistiques précises. A partir d'informations d'ordre diagnostique, la machine peut

peut dresser des courbes de fréquence de morbidité sur une vaste échelle et établir de façon automatique les déductions pratiques qu'il convient d'en tirer. Appliquées à un centre hospitalier régional, ces études statistiques peuvent guider les programmes d'équipement des services et orienter la spécialisation des divers services en fonction des besoins. Ce travail d'analyse statistique automatique ouvre un champ immense de recherche médicale clinique. Dégager parmi les multiples informations médicales qui constituent un dossier les corrélations qui existent entre elles est un travail extrêmement fécond, qui modifiera peut-être certaines idées établies. Ainsi, il nous semble essentiel d'établir la valeur diagnostique d'explorations para-cliniques au regard de tableaux sémiologiques divers. Cela nous paraît essentiel autant du point de vue médical, pour connaître l'intérêt réel d'une exploration particulière, que du point de vue économique pour rationaliser les investigations dont on a parfois tendance à abuser. De même, on peut évaluer d'une façon systématique les principaux éléments qui conditionnent le pronostic d'une affection. L'efficacité des thérapeutiques médicales ou chirurgicales, ainsi que les risques iatrogéniques, les incompatibilités médicamenteuses, peuvent être déterminés avec une rigueur mathématique. En toxicologie, il est possible de dresser des tableaux de corrélation concernant plusieurs paramètres tels que : la quantité de toxique, l'horaire d'absorption, les manifestations pathologiques observées et déterminer le pronostic et la thérapeutique en fonction de ces paramètres. Des travaux ont déjà été mis en route et l'on discerne le progrès considérable qu'ils apporteront pour le traitement des intoxications, en mettant aisément à la disposition de tous les médecins, grâce à un langage conversationnel, des moyens précis, codifiés et efficaces. En médecine préventive, l'utilisation de l'ordinateur doit permettre de traiter automatiquement les informations recueillies auprès des consultants et de mettre en route les investigations complémentaires justifiées. Cette application constitue ce que l'on peut appeler un "délégation de recherches techniques". Le travail confié à la machine consiste à lire, confronter, et interpréter les documents qu'on lui fait rédiger selon un programme prévu qui est établi pour chaque discipline médicale.

Ce programme comporte un questionnaire dont le but est de recueillir des informations qui sont intégrées aux résultats d'examens biologiques. Il est rempli par le consultant, ce qui implique que sa rédaction soit faite dans une langue aussi peu technique que possible. Les questions doivent avoir une signification par elles-mêmes ou par couplage avec des résultats d'examens biologiques, de façon à permettre

d'orienter vers un état pathologique défini. Elles ne doivent pas être trop nombreuses pour que le consultant ne passe pas un temps considérable à répondre. On les regroupe en quatre grands chapitres : antécédents familiaux, antécédents personnels, conditions de vie avec leurs facteurs de risques particuliers, symptômes fonctionnels. Ce système doit permettre d'obtenir en peu de temps une somme considérable d'informations sélectionnées pour leur valeur orientante. Quand les enquêtes seront suffisamment étendues, il sera possible de dresser des tables épidémiologiques. Lorsqu'on envisage l'étude des dossiers médicaux dans un but statistique ou de recherche clinique, il faut fournir à l'ordinateur les moyens d'extraire et de comparer des informations analogues dans tous les dossiers que l'on veut analyser. Ceci impose une datation précise des informations si l'on veut obtenir qu'un travail statistique ou de corrélation soit exécuté avec une rigueur mathématique. L'utilisation de la machine pour ces études nécessite une technique de codage différente de celle employée pour le classement des dossiers. En effet, on ne demande plus de retrouver un ensemble très étendu d'informations, mais un nombre limité, déterminé par un programme préétabli. Pour de nombreux statisticiens, il est essentiel que ces programmes soient rédigés avant le codage des observations que l'on désire traiter, afin qu'elles contiennent obligatoirement une réponse précise aux questions faisant l'objet de l'enquête.

C - L'aide au diagnostic.

Cette tâche est la plus ardue de celles que l'on veut confier à l'ordinateur. Il ne s'agit plus seulement en effet, comme dans les cas précédents, d'une recherche rétrospective d'informations médicales. Tout au contraire, il faut penser qu'au terme de tout système d'aide au diagnostic, on doit espérer de la machine une conclusion logique d'interprétation et de classement des informations. Le médecin, qui s'adresse au calculateur, va lui fournir des informations fragmentaires, lui demander de retrouver l'ensemble dans lequel elles s'intègrent logiquement et de lui fournir les autres éléments habituellement inclus dans ce ou ces ensembles. Il est également essentiel que la machine fournisse des indications sur la valeur respective des différentes informations dans l'établissement du diagnostic final. Ce travail est assez précisément celui qu'effectue tout médecin confronté à des manifestations pathologiques sur lesquelles il veut poser une étiquette ou diagnostic. Dans un premier temps, il recherche les symptômes décrits par le malade ou retrouvés par l'examen, puis, ayant ou recherchant une orientation qui lui servira de fil conducteur, il va entreprendre des explorations radiologiques,

biologiques et endoscopiques selon une progression guidée par les résultats successifs qui constituent chacun une information nécessaire (encore que ce ne soit pas toujours vrai) et parfois suffisante pour faire la synthèse diagnostique.

Au terme de cette recherche, il compare les informations qu'il a recueillies aux exemples décrits dans la littérature ou rencontrés au cours de son expérience personnelle et il inclut le tableau pathologique observé dans un groupe similaire. Il faut cependant remarquer que tous les symptômes n'ont pas la même valeur, ou plus précisément le même poids, pour la détermination du diagnostic. Ainsi, la stéatorrhée a plus de valeur diagnostique pour classer une diarrhée que le caractère impérieux d'une selle. La précision du diagnostic dépend donc essentiellement de la logique du classement des symptômes qui peuvent devenir très nombreux au fur et à mesure que les investigations entreprises apportent des renseignements. C'est là que l'utilisation de la machine pour les classer méthodiquement deviendra extrêmement précieuse et facilitera la démarche diagnostique. En outre, au fur et à mesure que les techniques d'investigations progressent, on voit apparaître de nouveaux critères diagnostiques. Or, il est parfois difficile de connaître avec précision l'intérêt et la valeur diagnostique des informations fournies par une nouvelle méthode d'exploration. Là encore, la machine dont la mémoire est infaillible constituera un aide-mémoire efficace.

Pour organiser une démarche diagnostique selon une méthode mathématique, il faut d'abord définir avec précision les cadres nosologiques. En effet, le concept de maladie est complexe et la définition d'une affection est très variable. Tantôt on la définit par son étiologie, ailleurs par ses symptômes ou par les lésions anatomiques observées. Parfois, certaines manifestations pathologiques ne peuvent être incluses dans un ensemble nosologique défini et on les regroupe alors dans des cadres plus imprécis ou entités cliniques. On voit également des maladies être progressivement démembrées grâce à un affinement des diagnostics. C'est ainsi que les progrès des connaissances, particulièrement dans le domaine de la chimie moléculaire et de l'enzymologie, permettent de modifier certains cadres nosologiques considérés comme clairement établis et dont on découvre à la lumière des nouvelles acquisitions qu'ils englobaient des faits très différents. Cela est probablement dû au fait que les symptômes, surtout cliniques et radiologiques, que nous sommes habitués à retrouver ne représentent souvent que l'évolution finale, et souvent tardive, de processus pathologiques différents dans leur origine, ayant débuté bien avant, et dont les lésions significatives

sont masquées par les lésions réactionnelles qu'elles ont induites. Il est donc fondamental de dresser la liste des critères diagnostiques de base des différentes affections pour que la machine puisse les rechercher et classer l'ensemble des symptômes qu'on lui a demandé d'interpréter en les rangeant dans un cadre nosologique précis. L'ordinateur devient alors apte à refaire une démarche diagnostique automatique assez proche de celle qu'effectue le médecin.

Sur le plan théorique, il existe actuellement deux méthodes qui permettent d'envisager le diagnostic automatique par l'ordinateur :

1°) - La première repose sur la structure en arbre logique. On procède par paliers successifs. Chaque information introduite fait franchir un pas dans la délimitation du champ diagnostique. Arrivé au terme, l'ordinateur pourra fournir un diagnostic ou parfois seulement une succession de possibilités, les informations fournies n'ayant pu lui permettre de trancher. L'élaboration d'un tel programme est un énorme travail qui ne peut être fait que par une équipe de spécialistes. Il comporte le risque de fixer les connaissances d'une affection au moment de la rédaction du programme, car toute mise au point nécessite un travail de refonte important. En outre, toute erreur dans l'introduction d'une information fausse complètement la progression et partant le ou les diagnostics terminaux. Dérivant de ce principe, il a été mis au point une méthode qui, reprenant la progression en arbre, introduit pour chaque information une valeur numérique de pondération. Ce coefficient est donné par les médecins. Il semble que ce système soit très souple et permette d'obtenir de la machine des résultats très proches de ceux des médecins. En France, il n'y a pas encore de centre où l'aide au diagnostic soit devenue opérationnelle.

2°) - La deuxième voie est celle de l'approche probabiliste. Elle repose sur une formulation statistique. Il est en effet possible d'établir pour une affection quelconque la fréquence avec laquelle on trouve les symptômes qui font habituellement partie de sa séméiologie. On peut alors déduire à partir d'un symptôme donné sa probabilité d'appartenir à telle ou telle affection. En augmentant les informations séméiologiques, on cerne progressivement les diagnostics probables. Outre la probabilité pour chaque signe d'appartenir à telle affection, la machine peut donner conjointement les critères nécessaires pour affirmer ou infirmer les différents diagnostics. Des auteurs américains ont appliqué cette méthode au diagnostic des cardiopathies congénitales et la machine a fourni des résultats plus fréquemment en accord avec les lésions anatomiques que ceux établis par un collège de cardiologues. Cette technique d'approche

du diagnostic colle de beaucoup plus près à la démarche de pensée médicale, et est de surcroît d'un maniement plus souple. Elle évite la loi du tout ou rien de la structure en arbre. Bien entendu, elle comporte également ses faiblesses, notamment celle de sous-estimer la valeur d'une association de symptômes pour le diagnostic d'une affection rare, parce que la probabilité déterminée par la machine va être faible alors que l'association est caractéristique de l'affection. Cette méthode est d'exécution difficile, car elle nécessite des séries importantes de malades et de maladies.

Un risque important apparaît quand on envisage l'emploi de l'ordinateur pour l'aide au diagnostic : la machine a tendance à fixer les solutions dans une certaine intangibilité, ceci d'autant plus facilement que les programmes ont été difficiles à élaborer et coûteux. A l'extrême, on peut craindre de voir alors la machine imposer progressivement sa façon d'interpréter les informations pour faire les diagnostics et figer la pensée médicale dans une forme standardisée qui priverait les médecins d'une liberté de jugement indispensable à tout progrès. Ceci serait l'inverse du but recherché qui est, avant tout, de permettre, grâce à cet outil de précision, de faciliter les gestes médicaux et d'améliorer la qualité des actes thérapeutiques. Un des problèmes essentiels à résoudre est donc de limiter exactement le rôle de l'ordinateur dans le processus diagnostique et de connaître précisément les services qu'on doit en attendre.

DEUXIEME PARTIE

Dans ce chapitre, nous évoquerons successivement la technique de codage que nous avons adoptée pour mettre des dossiers de pathologie médicale sur bande magnétique et les raisons de ce choix. Puis nous ferons, au travers d'un exemple, l'analyse critique des résultats obtenus et nous essaierons de dégager l'intérêt que cette méthode présente au regard des différentes possibilités de traitement automatique que nous avons passées en revue dans la première partie de ce travail.

I - Le codage des dossiers -

A - Les contraintes.

La création d'un programme de codage du dossier de pathologie digestive implique de prévoir un certain nombre de contraintes que nous rappelons brièvement :

- Le dossier doit posséder des informations de séméiologie clinique, radiologique, des comptes-rendus d'examens endoscopiques ou de prélèvements anatomiques et des valeurs biologiques. A l'exception des informations biologiques qui, étant fournies en valeur numérique, peuvent être introduites directement dans la machine, les autres renseignements médicaux sont apportés en langage médical qui doit être transformé en langage alpha-numérique. Les informations cliniques doivent inclure des renseignements sur les antécédents personnels et familiaux du sujet et des notions élémentaires d'anthropologie.

- Le dossier doit être suffisamment descriptif et détaillé pour que tout mode d'expression clinique d'une affection puisse être décrit.

- Il doit y avoir un système de datation qui permette de retrouver les informations que l'on désire à un moment précis ou pour une période donnée de l'histoire du malade.

- Les libellés de sortie des informations doivent employer un vocabulaire médical dont la technicité n'exclut pas les médecins non spécialisés, ou de spécialité différente, qui voudraient consulter le dossier.

- Le programme des sorties doit permettre d'obtenir soit le dossier in extenso, soit seulement quelques informations sélectionnées à l'avance.

B - Les méthodes.

Lorsqu'on envisage les façons possibles de coder un dossier médical, celle qui semble la plus simple et qui vient d'emblée à l'esprit consiste à dresser une liste exhaustive des termes médicaux dont on se sert habituellement pour leur donner à chacun un numéro de code : douleur 55, épigastre 140, post-prandial 100. Il suffit alors d'avoir un lexique des termes et de leur code pour pouvoir théoriquement entreprendre le codage du dossier. En fait, un certain nombre d'inconvénients surgissent :

- Le nombre des mots est très élevé. Dans sa thèse, MASSELOT a dressé l'inventaire des termes employés en pathologie digestive pour décrire les différentes affections que l'on peut rencontrer et arrive à l'impressionnant total de 12 000 (douze mille). Le codage devient alors un travail long, obligeant le médecin à consulter un volumineux dictionnaire, car il semble exclu qu'il puisse arriver à retenir le numéro de code d'un nombre aussi élevé de mots. De plus, cette inflation terminologique introduit un risque important d'erreur de transcription.

- Le rôle essentiel des adjectifs et des compléments de nom dans le langage médical impose d'adjoindre au dictionnaire de code une grammaire qui fixe les règles d'écriture pour préciser les relations existant entre les différents termes. Ainsi, pour coder : douleur épigastrique et diarrhée post-prandiale, si on ne prend pas la précaution de fixer les liens qui unissent ces mots, on va aboutir à une simple juxtaposition des termes, telle que : douleur, épigastre, diarrhée, post-prandiale, et rien ne prouve que la douleur de l'épigastre n'est pas post-prandiale. Il devient dès lors nécessaire que le médecin qui code un dossier possède une certaine expérience du maniement de ce dictionnaire et de la grammaire, ce qui réduit d'autant le nombre de personnes utilisant l'ordinateur et, partant, la généralisation de son emploi.

- D'autre part, cette technique de codage devient extrêmement complexe si l'on veut entreprendre des tests de sélection sémiologique. C'est ainsi qu'une évaluation du nombre de possibilités qui peuvent s'offrir à un calculateur pour retrouver un type déterminé de douleur digestive, que l'on convient de définir par neuf caractères (type, siège, irradiation, horaire, périodicité, cause déclenchante, facteur aggravant, facteur calmant, signes d'accompagnement) nécessitant l'emploi de cent mots différents, aboutit au total effarant de treize milliards cinq cent

huit millions de combinaisons possibles. Toutes ces difficultés nous paraissent démontrer que ce système de codage est peu maniable.

Une autre méthode consiste à établir une série de suites de termes médicaux rangés selon une logique médicale, qui sont cochés par le médecin en fonction des informations qu'il veut introduire dans la machine. Ce système permet à tous les médecins d'entrer aisément des informations médicales sans avoir à se soucier de leur traduction en langage binaire, autrement dit, en ignorant tout du système de programmation mathématique.

Nous avons utilisé cette technique. Nous disposons de sept cahiers comportant une succession d'informations groupées en listes cohérentes du point de vue séméiologique. Chaque cahier comporte douze pages de trente-deux lignes. Le cahier zéro fournit les renseignements anthropologiques et les antécédents personnels et familiaux du malade. Le cahier un est consacré aux signes généraux et digestifs comprenant les informations fournies par l'interrogatoire et l'examen clinique. Les cahiers deux et trois comportent la séméiologie extra-digestive. Le cahier quatre est réservé à la radiologie digestive et extra-digestive. Le cahier cinq à l'anatomie pathologique qui inclut les investigations endoscopiques digestives. Enfin, le cahier six est celui de la thérapeutique, le sept étant réservé aux diagnostics.

Le codage s'effectue de façon très simple. Il s'agit de perforer avec un stylet une carte spéciale délivrée par le fabricant de l'ordinateur. La couleur de la carte dépend du numéro du cahier : bleue pour le cahier 1, jaune pour le cahier 4, par exemple. Chaque perforation correspond à une information. La carte est glissée dans un perfostyl inclus dans une alvéole qui se trouve à l'extrémité d'une planche sur laquelle est fixé un cahier de code de telle sorte qu'à chaque ligne d'une page de cahier corresponde très précisément une zone de perforation. La partie supérieure de la carte est réservée pour le codage des renseignements d'état civil du malade, d'identification du cahier utilisé et pour la datation correspondant à la période d'observation des informations codées. Ce travail est exécuté par la secrétaire qui prépare les cartes. Le langage des cahiers étant un langage médical, le codage peut aisément s'effectuer au lit du malade au cours de la rédaction de l'observation traditionnelle. Pendant l'interrogatoire, puis lors de l'examen clinique, le médecin n'a qu'à parcourir le lexique des informations que constitue chaque cahier et cocher sur la carte la perforation correspondant au renseignement qu'il retient. Au bas de chaque page et au dos de la feuille précédente, sont indiquées les règles à observer pour relier clairement les informations entre elles.

Ainsi, dans le cahier n° 1, à la page 10, on trouve les informations concernant la douleur digestive :

1°) - Sur la page de garde, les règles à respecter sont rappelées :

- a) on commence par définir le type de la douleur, écrit en rouge sur la page des informations.
- b) puis on précise les caractères de cette douleur, écrits en bleu sur la même page. Tout ce qui est en bleu doit nécessairement avoir un rapport avec la perforation rouge.
- c) pour la zone des informations écrites en rouge, une seule perforation possible par carte. En cas de double perforation pour une même carte, la machine la rejettera.
- d) en zone bleue, le codage est libre, il peut y avoir autant de perforations qu'on le désire sur la même carte.

2°) - Sur la page des informations, on trouve en rouge :

- | | |
|--------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> . pas de douleur . douleur de type non précisé . syndrome solaire |
| type douleur | <ul style="list-style-type: none"> . crampe . brûlure . pesanteur . ballonnement . colique |

puis en bleu :

- | | |
|---------------|--|
| déclenchement | <ul style="list-style-type: none"> . spontanée . déclenchée par les repas . déclenchée par l'alcool, le vin |
| siège | <ul style="list-style-type: none"> . de l'abdomen sans précision topographique . de siège variable . épigastrique . hypocondre droit . hypocondre gauche . ombilicale, hypogastrique . flanc F.I.D. . flanc F.I.G. . suivant le trajet du cadre colique . lombaire droite . lombaire gauche |

	. sans irradiation
irradiation	. irradiation vers le bas
	. irradiation vers le haut
	. irradiation en arrière

Les deux pages suivantes sont consacrées aux cinq autres caractères aptes à définir une douleur digestive. Toutes les informations y sont écrites en bleu car toutes dépendent du type de la douleur digestive et lui sont liées. Cette contrainte d'écriture a été introduite dans le programme pour éviter les confusions, lorsqu'il faut coder simultanément deux informations distinctes dont la caractérisation fait appel à des informations analogues.

Ainsi, dans une même période, on peut avoir à décrire deux types de douleur, tels que : une crampe épigastrique, sans irradiation, post-prandiale, semi-tardive, périodique, et une brûlure épigastrique, à irradiations ascendantes, ni rythmée, ni périodique, s'accompagnant de pyrosis. Pour cela, il suffit de faire deux cartes comportant chacune la description d'une des manifestations douloureuses. La datation sera la même pour les deux cartes qui, introduites l'une derrière l'autre dans la machine, seront inscrites sur le disque à la suite l'une de l'autre.

La datation des cartes se fait avec une première date correspondant au début des symptômes décrits et une seconde qui est celle où apparaît une modification d'une des informations inscrites sur la carte. Pour éviter à chaque nouvelle période de répéter la description des symptômes dont aucune information de caractérisation n'a changé, on convient de ne pas les recoder. Les explorations para-cliniques qui durent moins de 24 heures sont codées en répétant la date de leur exécution ; exemple : biopsie rectale du 15 avril 1969 au 15 avril 1969.

Les avantages de cette méthode nous paraissent être les suivants :

- a) - Le codage s'effectue directement au cours de l'exécution de l'observation traditionnelle, évitant les erreurs si fréquentes de toute retranscription. En outre, l'obligation faite au médecin de parcourir les cahiers pour y trouver les renseignements dont il a besoin peut lui suggérer des questions ou lui faire rechercher des symptômes qu'il avait omis.
- b) - Le dictionnaire est ordonné dans un ensemble logique et conforme à la démarche habituelle de l'examen médical en pathologie digestive.
- c) - Le risque d'erreur de codage est limité grâce à la présence de règles simples d'assemblage des informations, qui sont indiquées à chaque page des cahiers.

- d) - Une datation précise et souple permet autant de mises à jour qu'il est nécessaire.
- e) - La possibilité de transcrire immédiatement sur le dossier les résultats des explorations para-cliniques le jour de leur exécution doit éviter les délais de transmission et les pertes.
- f) - Le langage utilisé pour le codage des informations est accessible à tous les médecins.

- Par contre, il faut souligner que la traduction en cartes perforées d'une observation complète demande au moins autant de temps que la rédaction d'une observation manuscrite.

- En effet, il faut faire de nombreuses cartes pour décrire correctement des symptômes dont les variations peuvent être fréquentes au cours de l'évolution d'une maladie. En outre, le choix de l'information la plus conforme à la réalité demande fréquemment réflexion.

- D'autre part, il n'est pas possible de savoir si le codage a été techniquement bien fait avant le traitement des cartes en machine et la sortie des informations sur papier. Il est très fréquent que l'ordinateur rejette une carte parce que l'information a été mal codée, ce qui oblige le médecin à refaire intégralement la carte avant que l'ensemble du dossier puisse être stocké sur le disque. Cette perte de temps pourra être évitée facilement lorsqu'on remplacera les sorties par imprimantes par des sorties sur écran cathodique.

C - Les résultats.

DOSSIER MEDICAL

NOM	N.	PRENOM	NOM DE JEUNE FILLE	W.
SEXE	FEMININ	DATE DE NAISSANCE	23 MAI 1920	
		NUMERO DE DOSSIER	1708	
PROFESSION	MODELISTE	ADRESSE		

DU 23.05.1920 AU 1.7.1968

THERAPEUTIQUE

- A EU UNE APPENDICECTOMIE

DU 1.07.1968 AU 9.07.1968

SIGNES GENERAUX

- PAS DE FIEVRE
- BON ETAT GENERAL (BIEN CONSERVE)

SIGNES DIGESTIFS

DOULEUR DIGESTIVE

- IL N'EXISTE PAS DE DOULEUR

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE, 5 A 10 SELLES PAR JOUR
- L'EMISSION DES SELLES EST A PREDOMINANCE MATINALE
- LA OU LES SELLES ONT UNE CONSISTANCE PATEUSE OU MOLLE,
HOMOGENE
- LES SELLES SONT DE COULEUR NORMALE
- L'ODEUR DES SELLES EST NORMALE

DU 9.07.1968 AU 10.07.1968

SIGNES GENERAUX

- EXISTENCE DE FIEVRE IMPORTANTE ET CONTINUE
- EXISTENCE DE FRISONS

SIGNES DIGESTIFS

DOULEUR DIGESTIVE

- DE TYPE COLIQUE
- SIEGEANT SUR LE TRAJET DU CADRE COLIQUE
- DURANT MOINS D'UNE HEURE
- ACCOMPAGNEE DE MALAISE GENERAL, DE SENSATION BRUSQUE
DE FAT.
- SOULAGEE PAR L'EMISSION DE SELLE

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE, 5 A 10 SELLES PAR JOUR
- L'EMISSION DES SELLES SE FAIT AVEC DES COLIQUES DE TOUT LE
CADRE

DU 10.07.1968 AU 14.07.1968

SIGNES GENERAUX

- EXISTENCE DE FIEVRE IMPORTANTE ET INTERMITTENTE
- MAUVAIS ETAT GENERAL

- EXISTENCE D'UN AMAIGRISSEMENT NON CHIFFRE
- PRESENCE D'UNE ASTHENIE MODEREE
- PRESENCE D'UNE ANOREXIE IMPORTANTE

SIGNES DIGESTIFS

DOULEUR DIGESTIVE

- DOULEUR DE TYPE COLIQUE
- SIEGEANT SUR LE TRAJET DU CADRE COLIQUE
- SOULAGEE PAR L'EMISSION DE SELLE

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE, 5 A 10 SELLES PAR JOUR
- L'EMISSION DES SELLES SE FAIT AVEC DES COLIQUES DE TOUT LE CADRE

THERAPEUTIQUE

- A RECU UNE BACTERIOTHERAPIE INTESTINALE
- A PRIS DES ANTIDIARRHEIQUES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE

DU 15. 07. 1968 AU 20. 07. 1968

SIGNES GENERAUX

- EXISTENCE DE FIEVRE IMPORTANTE ET INTERMITTENTE
- MAUVAIS ETAT GENERAL
- EXISTENCE D'UN AMAIGRISSEMENT NON CHIFFRE
- PRESENCE D'UNE ANOREXIE IMPORTANTE

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE, 5 A 10 SELLES PAR JOUR
- L'EMISSION DES SELLES SE FAIT AVEC DES COLIQUES DE TOUT LE CADRE

THERAPEUTIQUE

- A PRIS DES ANTIDIARRHEIQUES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE

DU 20. 07. 1968 AU 23. 07. 1968

SIGNES GENERAUX

- EXISTENCE DE FIEVRE IMPORTANTE ET INTERMITTENTE
- MAUVAIS ETAT GENERAL

SIGNES DIGESTIFS

DOULEUR DIGESTIVE

- DOULEUR SANS PRECISION SUR SON TYPE

- DOULEUR DE SIEGE ABDOMINAL SANS PRECISION TOPOGRAPHIQUE
- SANS IRRADIATION
- DURANT MOINS D'UNE HEURE
- SOULAGEE PAR L'EMISSION DE SELLE

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE, 5 A 10 SELLES PAR JOUR

VOMISSEMENTS - SAIGNEMENT - ICTERE

- IL EXISTE UN ETAT NAUSEUX FREQUENT

THERAPEUTIQUE

- A PRIS DES ANTIDIARRHEIQUES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE

DU 24.07.1968 AU 31.7.1968

SIGNES GENERAUX

- EXISTENCE DE FIEVRE IMPORTANTE ET INTERMITTENTE
- PRESENCE D'UNE ANOREXIE IMPORTANTE
- FACIES FATIGUE

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE, 5 A 10 SELLES PAR JOUR
- L'EMISSION DES SELLES SE FAIT AVEC DES COLIQUES DE TOUT LE CADRE
- LA SELLE EST LIQUIDE

VOMISSEMENTS - SAIGNEMENT - ICTERE

- IL N'EXISTE PAS DE VOMISSEMENT NI DE NAUSEES

ABDOMEN

- PRESENCE DE CICATRICE (S) ABDOMINALE (S)
- IL N'EXISTE PAS D'HEPATOMEGALIE
- IL N'EXISTE PAS DE SPLENOMEGALIE
- LA PALPATION EST DOULOUREUSE
- DOULEUR A LA PALPATION DE TOUT L'ABDOMEN
- IL N'EXISTE PAS DE TUMEUR PALPABLE
- LE TOUCHER RECTAL EST NORMAL

SIGNES EXTRA-DIGESTIFS

EXAMEN THORACIQUE ET PULMONAIRE

- PAS DE DOULEUR THORACIQUE
- PAS DE TOUX
- RIEN A SIGNALER A L'INSPECTION DU THORAX

- PAS DE DYSPNEE
- RIEN A SIGNALER A L'EXAMEN PHYSIQUE PULMONAIRE

EXAMEN CARDIOVASCULAIRE

- RYTHME CARDIAQUE NORMAL
- POULS REGULIER
- TRACE NORMAL

EXAMEN MAMMAIRE

- RIEN A SIGNALER A L'EXAMEN DES SEINS

EXAMENS DES TEGUMENTS

- IL N'EXISTE PAS DE SIGNE CUTANE

ADENOPATHIE

- IL N'EXISTE PAS D'ADENOPATHIE

EXAMEN DE L'APPAREIL URO-GENITAL

- RIEN A SIGNALER A L'EXAMEN URINAIRE
- RIEN A SIGNALER A L'EXAMEN GENITAL
- LA FOSSE LOMBAIRE DROITE EST INDOLORE
- LA FOSSE LOMBAIRE GAUCHE EST INDOLORE
- RIEN A SIGNALER AU T. V.

EXAMENS DES ARTICULATIONS ET DU RACHIS

- IL N'Y A PAS D'ARTHRALGIE

EXAMEN NEUROLOGIQUE

- L'EXAMEN NEUROLOGIQUE EST NORMAL

DU 29. 07. 1968 AU 29. 07. 1968

SIGNES RADIOLOGIQUES

RADIOLOGIE DU COLON

- IMAGE DE COLITE
- IMAGE D'ULCERATIONS
- AU NIVEAU DU SIGMOIDE
- AU NIVEAU DU COLON GAUCHE
- AU NIVEAU DE L'ANGLE GAUCHE
- AU NIVEAU DU COLON TRANSVERSE
- AU NIVEAU DU L'ANGLE DROIT
- AU NIVEAU DU COLON ASCENDANT

DU 24. 07. 1968 AU 29. 07. 1968

THERAPEUTIQUE

- A PRIS DES PARASYMPATHICOLYTIQUES ET DES DERIVES ANTI-SPASMODIQUES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE INTRAVEINEUSE
- A RECU DES PERFUSIONS DE SERUM GLUCOSE
- A RECU DES PERFUSIONS DE SERUM PHYSIOLOGIQUE
- A RECU DU CHLORURE DE SODIUM
- A RECU DU CHLORURE DE POTASSIUM
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE INTRAVEINEUSE

DU 1. 08. 1968 AU 3. 08. 1968

SIGNES GENERAUX

- PRESENCE DE FIEVRE (S. AP.) OU DE FIEVRE MODEREE INF-RIEURE A 38°
- ETAT GENERAL MOYEN
- PRESENCE D'UNE ANOREXIE IMPORTANTE

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE, 5 A 10 SELLES PAR JOUR
- L'EMISSION DES SELLES SE FAIT AVEC DES COLIQUES DE TOUT LE CADRE
- LA SELLE EST LIQUIDE

VOMISSEMENTS - SAIGNEMENT - ICTERE

- IL N'EXISTE PAS DE VOMISSEMENT NI DE NAUSEES

ABDOMEN

- LA PALPATION EST DOULOUREUSE
- DOULEUR A LA PALPATION DE TOUT L'ABDOMEN

DU 2. 08. 1968 AU 2. 08. 1968

SIGNES RADIOLOGIQUES

ABDOMEN SANS PREPARATION

- ABDOMEN SANS PREPARATION NORMAL

DU 30. 07. 1968 AU 8. 08. 1968

THERAPEUTIQUE

- A RECU DES TRANSFUSIONS DE SANG TOTAL

- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE INTRAVEINEUSE
- A RECU DES SULFAMIDES
- A RECU DU CHLORAMPHENICOL
- A RECU DE LA COLISTINE
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE INTRAVEINEUSE
- A RECU DES PERFUSIONS DE SERUM GLUCOSE
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE INTRAVEINEUSE

DU 4. 08. 1968 AU 8. 08. 1968

SIGNES GENERAUX

- PAS DE FIEVRE

SIGNES DIGESTIFS

DOULEUR DIGESTIVE

- IL N'EXISTE PAS DE DOULEUR

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE, UNE SELLE PAR JOUR
- LA SELLE EST LIQUIDE

ABDOMEN

- PAS DE DOULEUR A LA PALPATION DE L'ABDOMEN
- LE TOUCHER RECTAL EST NORMAL

DU 9. 08. 1968 AU 12. 08. 1968

SIGNES GENERAUX

- PAS DE FIEVRE

SIGNES DIGESTIFS

DOULEUR DIGESTIVE

- IL N'EXISTE PAS DE DOULEUR

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE : 2 A 4 SELLES PAR JOUR
- LA SELLE EST LIQUIDE
- LES SELLES CONTIENNENT DU SANG MELANGE

ABDOMEN

- PAS DE DOULEUR A LA PALPATION DE L'ABDOMEN
- LE DOIGTIER REVIENT SOUILLE DE SANG AU TOUCHER RECTAL

DU 9. 08. 1968 AU 9. 08. 1968

ANATOMO-PATHOLOGIE

COLON - RECTUM - ANUS

- UN EXAMEN ENDOSCOPIQUE A ETE EFFECTUE (RECTOSCOPIE - ANUSCOPIE)

- MUQUEUSE HEMORRAGIQUE
- AU NIVEAU DU RECTUM
- RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR PRELEVEMENT BIOPSIQUE
- MUQUEUSE SIEGE D'UNE INFLAMMATION AIGUE
- MUQUEUSE SIEGE D'UNE HYPERCRINIE
- MUQUEUSE SIEGE D'UNE CONGESTION VASCULAIRE
- AU NIVEAU DU RECTUM

DU 9. 08. 1968 AU 12. 08. 1968

THERAPEUTIQUE

- A RECU DES ANTIBIOTIQUES DE TYPE NON PRECISE
- A RECU DU CHLORAMPHENICOL
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE INTRAMUSCULAIRE
- A RECU DES GLUCOCORTICOIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE
- A RECU DES SULFAMIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE
- A RECU DES GLUCOCORTICOIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE RECTALE

DU 12. 08. 1968 AU 17. 08. 1968

SIGNES GENERAUX

- PAS DE FIEVRE

SIGNES DIGESTIFS

DOULEUR DIGESTIVE

- IL N'EXISTE PAS DE DOULEUR

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE, 2 A 4 SELLES PAR JOUR
- LA SELLE EST LIQUIDE

ABDOMEN

- PAS DE DOULEUR A LA PALPATION DE L'ABDOMEN

DU 12. 08. 1968 AU 12. 08. 1968

SIGNES RADIOLOGIQUES

RADIOLOGIE DU COLON

- IMAGE DE COLITE
- IMAGE D'ULCERATION

- AU NIVEAU DU COLON TRANSVERSE
- AU NIVEAU DE L'ANGLE DROIT
- AU NIVEAU DU COLON ASCENDANT

DU 12.08.1968 AU 17.08.1968

THERAPEUTIQUE

- A RECU DU CHLORAMPHENICOL
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE INTRAMUSCULAIRE
- A RECU DES GLUCOCORTICOIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE
- A RECU DES SULFAMIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE
- A RECU DES GLUCOCORTICOIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE RECTALE

DU 18.08.1968 AU 6.09.1969

SIGNES GENERAUX

- PAS DE FIEVRE
- ETAT GENERAL MOYEN
- PRISE DE POIDS NON CHIFFRE

SIGNES DIGESTIFS

DOULEUR DIGESTIVE

- IL N'EXISTE PAS DE DOULEUR

SELLES

- EXISTENCE D'UNE DIARRHEE : UNE SELLE PAR JOUR
- LA OU LES SELLES ONT UNE CONSISTANCE NORMALE

ABDOMEN

- PAS DE DOULEUR A LA PALPATION DE L'ABDOMEN
- LE TOUCHER RECTAL EST NORMAL

DU 18.08.1968 AU 22.08.1968

THERAPEUTIQUE

- A RECU DES ANTIBIOTIQUES DE TYPE NON PRECISE
- A RECU DU CHLORAMPHENICOL
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE INTRAMUSCULAIRE
- A RECU DES GLUCOCORTICOIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE

- A RECU DES SULFAMIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE
- A RECU DES GLUCOCORTICOIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE RECTALE

DU 26.08.1968 AU 26.08.1968

SIGNES RADIOLOGIQUES

RADIOLOGIE DU COLON

- ASPECT RADIOLOGIQUE DU COLON NORMAL

DU 28.08.1968 AU 28.08.1968

ANATOMO-PATHOLOGIE

COLON - RECTUM - ANUS

- UN EXAMEN ENDOSCOPIQUE A ETE EFFECTUE (RECTOSCOPIE - ANUSCOPIE)
- MUQUEUSE SIEGE D'UNE CONGESTION VASCULAIRE
- AU NIVEAU DU RECTUM

DU 23.08.1968 AU 6.09.1968

THERAPEUTIQUE

- A RECU DES SULFAMIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE
- A RECU DES GLUCOCORTICOIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE BUCCALE
- A RECU DES GLUCOCORTICOIDES
- THERAPEUTIQUE ADMINISTREE PAR VOIE RECTALE

D - Critiques.

L'analyse de cette observation, intégralement écrite par la machine, permet de dégager un certain nombre de points :

- 1) - Tous les faits saillants ont été reproduits d'une façon nette.
- 2) - Toutes les explorations effectuées (à l'exception des biologiques que nous n'avons pu introduire dans le dossier car elles n'étaient pas incluses dans le programme) apparaissent avec leurs résultats à la date de leur exécution.

3) - La datation est suffisamment souple pour introduire toutes les variations symptomatiques et les rapprocher des données para-cliniques.

4) - La forme d'écriture de l'observation est assez proche de celle à laquelle un médecin est habitué et donne dans un style très condensé de lecture facile, l'essentiel pour les cas courants.

Par contre :

5) - La nécessité de faire entrer les renseignements séméiologiques dans les cadres sémantiques rigides des informations du cahier exclut que l'on puisse introduire des finesses d'expression ou des nuances souvent indispensables pour expliciter un symptôme ou en corriger la signification. Ainsi, il est impossible de noter le mode de début d'un symptôme (brutal ou progressif) ou son mode de régression. On est alors amené à exercer des choix arbitraires pour formuler une information tendant aussi à déformer la réalité constatée, difficile à traduire par le langage du code.

6) - La pondération des signes disparaît totalement. La place que chaque symptôme occupe dans l'ensemble séméiologique n'est absolument pas rendue. L'écriture de la machine exerce un effet grossissant sur les informations dont certaines se trouvent anormalement amplifiées. L'ordinateur donne un coup de projecteur sur des renseignements qui sont très secondaires pour la démarche diagnostique déformant le tableau clinique décrit.

7) - La disparition d'un symptôme ou le changement d'un élément de caractérisation ne se remarque que par comparaison de plusieurs périodes, ce qui implique la relecture des périodes antérieures. Ceci entraîne le risque de méconnaître par une lecture rapide ou pour un long texte un argument diagnostique de valeur.

Au total, on peut conclure que l'observation exécutée par la machine simplifie et schématise la description séméiologique, mémorise les principales informations, les inclut dans des périodes de temps précises et introduit une systématisation du langage qui permet aisément d'établir des ressemblances à tous les points de vue entre différents malades. Ces résultats ne doivent pas faire sous-estimer les contre-parties de la méthode. L'ordinateur crée à des degrés variables une déformation du tableau clinique et néglige la valeur relative des principales informations. Dans une observation manuscrite, une pléthore de renseignements aboutit parfois à détruire le sens de la description que l'on donne d'un état pathologique. Cet effet est heureusement corrigé par des conclusions rassemblant entre eux les symptômes qui contribuent à dégager un diagnostic.

La machine échappe en partie à ce défaut, mais la répétition uniforme des signes toujours dans le même ordre sans qu'apparaissent de regroupements ne met pas en évidence le ou les noyaux séméiologiques autour desquels s'organise la démarche diagnostique. L'information peut être modifiée par la façon dont on la rapporte et par son mode de transcription. La technique du codage n'échappe pas à cette critique et il devient difficile à la lecture du dossier-machine de dégager le fil conducteur qui guide les décisions médicales. Il y a là une source d'appauvrissement de l'intérêt des observations médicales.

Examinons alors les résultats de cette technique de codage pour le traitement des dossiers médicaux par ordinateur.

A) - Il nous semble illusoire de vouloir remplacer le dossier manuscrit par un tel dossier codé. L'intérêt de stocker un dossier sous cette forme n'apparaît pas clairement. D'une part, l'exécution est certainement aussi longue que celle d'une observation médicale traditionnelle (il nous a fallu perforer 37 cartes pour faire l'observation médicale que nous avons rapportée). Si la place nécessaire pour son archivage est certainement moindre que pour un dossier-papier, il reste le stockage des documents radiologiques qui ne peuvent être détruits, car leur rôle n'est pas seulement de fournir une image à un moment précis, mais plus encore de servir de référence pour des comparaisons ultérieures. D'autre part, la lecture de ces dossiers codés ne donne pas une image suffisamment fine des faits décrits pour que l'on puisse se priver d'un dossier manuscrit. De même, la lecture et l'interprétation du dossier sont trop longues pour que ce document fournisse ce dont a besoin tout médecin qui, ne connaissant pas un malade, souhaite avoir une description rapide des processus pathologiques antérieurs ou en cours.

B) - Par contre, si on envisage l'utilisation des dossiers pour des travaux de recherche (corrélation clinique, biologique, radiologique et anatomique) ou de statistique, on peut demander à l'ordinateur de retrouver, grâce à cette méthode de codage, rapidement et précisément les observations les plus proches ainsi que celles contenant des informations que l'on cherche. Les ressemblances que la machine saura dégager de la masse des observations étudiées seront infiniment plus fouillées que celles que l'on pourrait établir à partir des observations traditionnelles. Pour qu'une signification statistique apparaisse dans des séries forcément réduites, il est indispensable que les dossiers étudiés se ressemblent le

plus possible. Or, nous avons vu que le système de codage permet d'obtenir des dates précises et des informations claires toujours exprimées sous la même forme.

C) - Les études statistiques constituent, à notre sens, la première étape, et peut-être la plus fondamentale, pour la mise au point de tout système d'aide au diagnostic. Elles doivent permettre d'établir une banque des données sémiologiques et leur valeur diagnostique pour des affections déterminées. Dans un deuxième temps, on doit pouvoir déterminer l'importance respective de chaque paramètre dans la formation du diagnostic. Au terme, et dans l'optique d'une approche probabiliste du diagnostic, les résultats pourront être utilisés pour donner aux médecins une information chiffrée de l'éventualité de chaque diagnostic pour les symptomatologies retrouvées chez les nouveaux malades.

II - La fiche de surveillance médicale -

Il est essentiel de recueillir dans les observations le maximum d'informations sur le déroulement des processus pathologiques, même et surtout si l'on ignore, dans l'instant, leur signification qui n'apparaîtra parfois qu'au terme d'une analyse mathématique statistique. Or, ayant été amenés à coder des dossiers manuscrits, nous avons rencontré des difficultés liées à la négligence de la plupart des rédacteurs de dossiers. En effet, si les renseignements recueillis à l'entrée des malades dans un service sont en règle abondants et souffrent même parfois d'une tendance inflationniste, leur évolution pendant le séjour hospitalier fait pâle figure et l'on ne retrouve que de loin en loin des mises à jour. Celles-ci, d'ailleurs, ne contiennent pas régulièrement d'indications précises sur le devenir de tous les symptômes observés à l'entrée mais ne retiennent le plus souvent que les modifications de quelques signes particuliers. En effet, au bout d'une certaine durée d'évolution, la pathologie n'est plus appréciée sous un angle objectif mais en fonction d'une orientation diagnostique, qui n'est certes pas inutile pour la conduite des investigations, puisque c'est un des buts recherchés par les techniques d'aide au diagnostic, mais qui amène à ne rapporter les renseignements d'évolution qu'en fonction de cette orientation. Cela tend à faire disparaître les informations concernant des faits considérés comme secondaires. Parallèlement, certaines manifestations apparues au cours de

séjours ne sont pas notées dès leur apparition, mais plus tardivement, soit lorsqu'elles prennent de l'importance, soit, paradoxalement, lorsqu'elles disparaissent.

Ces défauts de rédaction nuisent d'une part à l'établissement de datations correctes, et d'autre part rendent inexploitablement les dossiers. Ces insuffisances ont de grandes chances d'apparaître avec la même fréquence dans les dossiers médicaux codés directement au lit du malade. Il est en effet peu vraisemblable que ce qui est négligé dans un dossier manuscrit ne le soit pas dans un dossier-machine. Pour y remédier, nous avons créé une fiche de surveillance quotidienne des malades. Cette fiche est établie à l'entrée par l'ordinateur et se trouve à la pancarte. Son exécution est simple : les symptômes observés sont codés, exactement selon la méthode exposée, sur une carte qui est ensuite traitée par la machine. La sortie sur papier est une feuille contenant toutes les informations séméiologiques avec d'une part un tableau daté pour les quinze jours qui suivent la date d'entrée indiquée en haut de la feuille, et d'autre part les règles de tenue à jour du tableau. Chaque jour, le médecin qui est chargé de l'observation doit indiquer par une flèche ascendante ou descendante, un zéro ou un signe positif, l'évolution des symptômes. Chaque fois qu'un nouveau symptôme apparaît, un nouveau tableau est demandé à l'ordinateur et la date de départ figure comme premier jour de la quinzaine. Chaque fois qu'un tableau est achevé, un nouveau tableau est refait par la machine.

Nous donnons ici un exemple :

203

PRENOM

NOM DE JEUNE FILLE

SALLE

LITCHWITZ

DATE DE NAISSANCE 23 / 5 / 1920

OBSERVATION	CLINIQUE	COMPLÉTER LE TABLEAU SUIVANT LES INDICATIONS CI-DESSOUS
FLECHE ASCENDANTE	QUAND LE SYMPTÔME AUGMENTE	
FLECHE DESCENDANTE	QUAND LE SYMPTÔME DIMINUE	
ZÉRO	QUAND LE SYMPTÔME DISPARAIT	
TOUTES LES INFORMATIONS CHIFFRABLES S'ÉCRIVENT EN CLAIR		

FLECHE ASCENDANTE	QUAND LE SYMPTOME AUGMENTE
FLECHE DESCENDANTE	QUAND LE SYMPTOME DIMINUE
ZERO	QUAND LE SYMPTOME DISPARAIT

FLECHE DESCENDANTE, QUAND LE SYMPTOME DIMINUE

ZERO QUAND LE SYMPTÔME DISPARAIT

TOUTES LES INFORMATIONS CHIFFRABLES SERONT INDIQUEES EN CLAIR

DATE DE PREMIERE OBSERVATION 24 / 10 / 68

25 26 27 28 29 30 31 1 2 3 4 5 6 7

SIGUE GENERALIX

-EXISTENCE DE FIEVRE IMPORTANTE ET INTERMITTENTE

PRÉSENCE D'UNE ANOREXIE IMPORTANTE

TRACTS 1916

SEITE 2

-EXISTENCE D'UNE DIARRHÉE, 5 A 10 SELLES PAR JOUR

— L'ÉMISSION DES SELLES SE FAIT AVEC DES COLIQUES DE TOUT LE CADRE

LA SCELLE EST LIQUIDE

VOMISSEMENTS - SAIGNEMENTS - ICTERE

ALL'ESISTENZA DEL VOMITAMENTO E DEI NAUSEA

ARDOMEN

2. PRESENCE OF CICATRICES (S) ADDITIONAL (S)

HILF EXISTENZ DAS DEHEPATOMEGALIE

IL N'EXISTE PAS DE SPLENDÉCALIE
- LA PAIPATON EST NOUVELEUSE

-DOULEUR A LA PALPATION DE TO

IL N'EXISTE PAS DE TUMEUR PALPABLE

-LE TOUCHER RECTAL EST NORMAL

Cette fiche de surveillance constitue à notre avis un instrument précieux pour plusieurs raisons :

- a) - Elle réalise un véritable journal médical du malade.
- b) - L'évolution peut être suivie avec rigueur et aucun symptôme ne doit pouvoir être négligé.
- c) - Les datations précises peuvent être effectuées à partir des tableaux.
- d) - La mise à jour des feuilles de surveillance impose au médecin de vérifier quotidiennement la symptomatologie. Avantage pour la tenue des dossiers, mais aussi pour la surveillance des malades. Ceci permet également de juger le travail des élèves hospitaliers qui, ayant la charge des tableaux, doivent s'imposer un examen quotidien des malades qui leur sont confiés.
- d) - Les études statistiques reposeront sur des données comparables. De même tout travail de corrélation devient possible puisque l'on sait avec précision chaque jour l'état sémiologique des malades étudiés. Ce point est fondamental pour les travaux concernant la physio-pathologie digestive. En effet, il faut juger la valeur de certaines méthodes d'explorations qui ne peuvent être valablement appréciées qu'en fonction de l'état du malade au moment de l'examen et doivent ensuite être comparées à des méthodes différentes employées dans des situations analogues. Or, l'expérience montre qu'un des obstacles majeurs réside dans la manipulation répétée de dossiers volumineux et imprécis dont on arrive difficilement à extraire des informations comparables. La fiche de surveillance a le mérite de fournir sous une forme très condensée des informations sémiologiques classées :

- à des dates précises,
- sans omission,
- sous une forme identique d'un dossier à l'autre.

Depuis plus d'un an, tous les malades de pathologie digestive sont ainsi suivis pendant leur séjour hospitalier.

La technique de codage des dossiers trouve là, à notre avis, peut-être sa meilleure utilisation. Elle fournit au médecin une description sémiologique condensée qui, sans être exhaustive, est néanmoins assez

riche, un tableau chronologique des événements pathologiques, une standardisation et un classement logique des informations.

Elle ouvre la voie aux études statistiques et constitue le premier temps indispensable de tout travail de recherche.

TROISIEME PARTIE

Dans le chapitre précédent, nous avons vu les difficultés que soulève le codage intégral d'une observation médicale pour sa conservation comme document d'archive, qui doit être d'accès facile et pouvoir fournir rapidement l'essentiel dont a besoin le médecin qui veut connaître les principaux faits pathologiques rapportés. Par ailleurs, nous avons noté l'importance des résumés qui, intervenant dans le cours de l'observation, mettent en lumière par des regroupements syndromiques, les grandes lignes qui permettent de dégager un diagnostic et de déterminer une conduite thérapeutique. De même, si l'on envisage des travaux de recherche statistique, il est certain qu'il est plus aisé et plus précis d'identifier les observations par quelques éléments retenus pour leur valeur de caractérisation diagnostique.

Ces raisons nous ont incité à chercher une méthode de synthèse automatique des dossiers, d'autant que la machine permet de conserver en mémoire, grâce notamment à la fiche de surveillance médicale, les symptômes que l'on n'introduit pas dans les résumés et qui, dès lors, risquent d'être négligés dans les études rétrospectives ultérieures.

A) - La méthode -

Le programme de synthèse automatique ne peut utiliser que les informations qui se trouvent dans les cahiers du code. La machine connaissant les ensembles symptomatiques avec leurs différentes combinaisons possibles doit pour chaque syndrome parcourir l'ensemble des informations qui lui ont été fournies par le codage de l'observation et relever celles qui doivent être assemblées. Pour limiter le temps de recherche et le travail de l'ordinateur, nous avons convenu de n'établir les regroupements symptomatiques qu'en utilisant les informations contenues dans le même cahier. Ceci allège très sensiblement la prospection que doit faire le calculateur.

Pour mettre au point ce programme, nous avons d'abord déterminé les symptômes et syndromes essentiels qui possèdent un pouvoir élevé d'orientation diagnostique. Puis nous avons recherché les éléments qui caractérisent ces syndromes. Enfin, nous avons relevé dans les cahiers les informations qui correspondent le mieux aux caractéristiques préalablement définies.

B) - Les résultats -

Nous exposons ici les résultats obtenus avec le cahier n° 1 de notre code, pour la douleur digestive et les troubles du transit intestinal. Nous indiquerons le symptôme ou syndrome retenu pour être conservé dans le programme de synthèse, et à côté les informations du cahier qui le composent. Lorsque l'information est inscrite dans le code et figure sous cette forme dans le programme de synthèse, nous ne la répéterons pas.

Nous avons conservé l'ordre de pagination du cahier :

1°) - La douleur digestive.

. syndrome ulcéreux typique :

- crampe,
- épigastrique,
- douleur rythmée post-prandiale tardive,
- périodes douloureuses moyennes (1 à 4 semaines)

ou :

- crampe,
- épigastrique,
- douleur rythmée post-prandiale tardive,
- périodes douloureuses longues (plus de 4 semaines)

. syndrome ulcéreux atypique :

- douleur,
- épigastrique,
- douleurs rythmées post-prandiales tardives

ou :

- douleur,
- épigastrique,
- rythmée post-prandiale semi-tardive

ou :

- crampe,
- épigastrique,
- rythmée post-prandiale tardive,

ou :

- crampe,
- épigastrique,
- rythmée post-prandiale semi-tardive

- dyspepsie hyposthénique :

- pesanteur,
- épigastrique

ou :

- ballonnement,
- épigastrique

- dyspepsie hypersthénique :

- brûlure,
- épigastrique

- épigastralgie :

- douleur,
- épigastrique

ou :

- crampe,
- épigastrique

- syndrome douloureux de l'hypochondre droit :

- douleur,
- hypochondre droit,

ou :

- crampe,
- hypochondre droit

ou :

- pesanteur,
- hypochondre droit

ou :

- colique,
- hypochondre droit

- syndrome douloureux de l'hypochondre gauche :

- douleur,
- hypochondre gauche,

ou :

- crampe,
- hypochondre gauche,

ou :

- pesanteur,
- hypochondre gauche,

ou :

- colique,
- hypochondre gauche

- syndrome solaire :

- syndrome solaire,
- épigastrique,
- irradiation en arrière

ou :

- syndrome solaire,
- ombilical,
- irradiation en arrière

- syndrome douloureux de la fosse iliaque droite :

- douleur,
- de la fosse iliaque droite

ou :

- colique,
- de la fosse iliaque droite

ou :

- pesanteur,
- de la fosse iliaque droite

- syndrome douloureux de la fosse iliaque gauche :

- douleur,
- de la fosse iliaque gauche

ou :

- colique,
- de la fosse iliaque gauche,

ou :

- pesanteur,
- de la fosse iliaque gauche

- coliques abdominales :

- colique,
- suivant le trajet du cadre colique

- douleurs abdominales en barre :

- crampe,
- de l'hypochondre droit,
- de l'hypochondre gauche,
- épigastrique,

ou :

- douleur,
- de l'hypochondre droit,
- de l'hypochondre gauche,
- épigastrique

ou :

- colique,
- de l'hypochondre droit,
- de l'hypochondre gauche,
- épigastrique

ou :

- pesanteur,
- de l'hypochondre droit,
- de l'hypochondre gauche,
- épigastrique

ou :

- brûlure,
- de l'hypochondre droit,
- de l'hypochondre gauche,
- épigastrique

- syndrome douloureux abdominal :

- douleur,
- de l'abdomen

ou :

- colique,
- de l'abdomen

ou :

- crampe,
- de l'abdomen

ou :

- pesanteur,
- de l'abdomen.

2*) - Les troubles du transit intestinal.

. vomissements :

- vomissement isolé peu important

ou :

- vomissements répétés peu importants

ou :

- vomissement isolé abondant

ou :

- vomissements répétés abondants

. constipation :

- constipation sans autre précision

ou :

- constipation pendant la période considérée

ou :

- constipation habituelle : 1 selle tous les
deux jours

ou :

- constipation habituelle : 1 selle tous les
trois ou cinq jours

ou :

- constipation habituelle : 1 selle pour plus
de cinq jours

. diarrhée :

- diarrhée : 2 à 4 selles par jour

ou :

- diarrhée 5 à 10 selles par jour

ou :

- diarrhée plus de 10 selles par jour

ou :

- diarrhée sans précision

. syndrome occlusif :

- arrêt des gaz

- arrêt des matières

- . syndrome de König
- . alternance diarrhée et constipation
- . syndrome dysentérique :
 - présence de glaires dans les selles,
 - présence de sang mélangé aux selles,
 - tenesme
 - épreintes
 - fausses envies

A la lecture de ces deux chapitres de notre essai de programme d'assemblage automatique des symptômes, on est d'emblée frappé par la lourdeur du système. En effet, il est nécessaire de prévoir toutes les possibilités d'association symptomatique qui peuvent s'offrir à la machine chargée de faire la synthèse. Nous avons essayé de limiter les associations en ne retenant que les plus probables. Par exemple, dans le chapitre concernant la douleur digestive, nous n'avons conservé que les types de douleur les plus logiques pour chaque topographie, évitant de lier à chaque localisation les sept variétés de douleur. On obtient néanmoins un nombre élevé de combinaisons, alors même que nous négligeons un certain nombre de syndromes douloureux. Il faut également souligner que notre méthode ne nous a pas permis d'établir certains syndromes pourtant utiles et de grande valeur diagnostique car nous aurions dû aller chercher des informations dans plusieurs cahiers. Mais le défaut majeur de cette méthode ne nous semble pas là. Chaque syndrome est constitué d'un ensemble de signes dont l'association devient caractéristique. Cependant, si chaque terme médical a théoriquement un sens défini, en fait il n'est pas toujours employé pour décrire la même chose selon le médecin qui rédige l'observation. Il y a donc dans chaque information médicale une part d'imprécision. En faisant la somme des informations, l'ordinateur n'a aucun moyen de réduire cette imprécision. En outre, la machine n'admet l'existence d'un syndrome que lorsque tous les éléments qui lui ont été donnés pour le définir sont présents dans le document qu'elle traite. Or, un dossier médical n'est pas la simple succession d'événements bruts dont on fait la somme mathématique pour poser le diagnostic. Chaque symptôme s'interprète en fonction du contexte clinique général qui tient compte de phénomènes multiples, médicaux comme les antécédents, sociaux

comme les circonstances de vie des malades ou la profession. L'interprétation de tous ces facteurs dépend du sens clinique du praticien qui en fait la synthèse. La définition du syndrome peut alors reposer sur des critères moins rigides et parfois moins nombreux que ceux que l'on a inscrits dans le programme de synthèse électronique. Là encore, apparaît le risque de voir la machine appauvrir le dossier par le manque de souplesse et de finesse de sa démarche.

Au total, cette méthode de résumé, faite automatiquement par la machine à partir des informations codées dans les dossiers, et exécutée à la demande des médecins sans qu'ils aient à intervenir dans sa rédaction, ne nous paraît pas fournir une solution suffisamment fine et précise pour traduire la réalité des événements pathologiques avec le maximum de rigueur. Nous lui avons préféré un système de résumé fait directement par le médecin à partir d'un code de syndromes et de symptômes qui reprend ceux que nous avons décrits précédemment. A la fin de chaque observation, le médecin qui l'a établie introduit le résumé sur cartes perforées en se servant d'un lexique qui fournit les principaux syndromes et syndromes, le diagnostic, ainsi que quelques examens effectués. On relève d'abord les informations pour la période qui a précédé la machine faisant l'objet de l'observation avec les diagnostics et les critères sur lesquels ils ont été portés. Puis les syndromes de l'affection en cours sont codés à la suite, ainsi que les explorations essentielles pratiquées et le diagnostic retenu.

Nous donnons ici le code des symptômes et syndromes et des diagnostics. Le numéro de code change selon qu'il s'agit de faits antérieurs à la maladie décrite ou observés au cours de celle-ci. Les informations, elles, sont identiques.

NOM :

Prénom :

N° dossier :

GROUPE SANGUIN

INFORMATIONS GENERALES

1 sexe masculin

3 malade hospitalisé

2 sexe féminin

4 malade non G. E.

ANTECEDENTS

Symptômes et syndromes

526 dysphagie	534 vomissements
528 pyrosis	542 constipation
773 syndrome de posture	543 diarrhée (+ 2 selles ou + 300 g/jour)
529 aérophagie	544 alternance diarrhée-constipation
	546 syndrome dysentérique
530 dyspepsie hyposthénique	
527 brûlures épigastriques	547 hématurie
532 syndrome ulcéreux typique	548 melaena
533 syndrome ulcéreux atypique	550 hémorragie rectale
546 dumping syndrome	777 syndrome hémorragique cutané-muqueux
531 autres douleurs épigastriques	
	552 ictère
535 colique hépatique	551 hépatomégalie
536 syndrome douloureux hypoch. D.	553 splénomégalie
538 signe de Murphy	554 tumeur palpable abdominale
	549 circulation coll. sous-cutanée
539 syndrome solaire	555 ascite
541 coliques abdominales	557 oedèmes
774 douleurs abdominales en barre	778 encéphalopathie porto-cave
562 synd. doul. flanc droit (FID)	
775 synd. doul. flanc gauche (FIG)	779 céphalée
540 autres synd. doul. abdominaux	537 migraine
	563 examen psychiatrique
776 syndrome de Koenig	559 obésité (+ 15 % poids théorique)
558 occlusion intestinale	560 maigre (-15 % poids théor.)
	561 amaigrissement (perte de poids + 5 kg)

MALADIES GENERALES ANTERIEURES OU ASSOCIEES

513 affection cardio-vasculaire	520 éthyisme
514 " cutanée	521 intoxications médic. ou prof.
515 " endocrinienne	522 parasitose digestive
516 " nerveuse	714 parasitose extra-digestive
780 " psychiatrique	523 tuberculose

511 affection des os	524 diabète
517 " pulmonaire	525 maladie infectieuse
518 " appareil urinaire	712 maladie hématologique
713 " organes génitaux	715 collagénose
519 " allergique	716 amylose (primaire ou secondaire)
781 " des articulations	782 carence immunitaire

DIAGNOSTICS

Coder avec les lettres suivantes en utilisant l'examen le plus déterminant :

A : diagnostic anatomique	C : diagnostic clinique	R : diagnostic
B : diagnostic biologique	E : diagnostic endoscopique	radiologique

OESOPHAGE

575 méga-oesophage	577 oesophagite
576 cancer oesophage	717 ulcère oesophage

ESTOMAC

578 tumeurs bénignes gast. et grêle	585 anémie de Biermer
579 séquelles gastrectomie	586 éventration diaphragmatique
580 sténose du pylore	587 gastrite (totalité)
581 sténose médiogastrique	588 gastrite atrophique
582 ulcère gastrique	589 hernie hiatale
584 ulcère duodénal	590 cancer de l'estomac
718 ulcère peptique post-opératoire	591 perforation gastrique
583 ulcère pylorique	

FOIE

592 cholécystite	596 kyste hydatique
593 cirrhose	597 séquelles cholécystectomie
719 stéatose ou stéatofibrose	598 lithiasse cholédocienne
594 cancer primitif du foie	599 lithiasse vésiculaire
595 hépatite totalité	600 métastase hépatique
720 hépatite toxique ou médicam.	722 oddite
721 hémochromatose	601 cancer des voies biliaires
	723 abcès du foie

PANCREAS

- | | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 602 cancer primitif exocrine | 605 pancréatite chronique |
| 724 tumeur endocrine | 725 hypoglycémies |
| 603 kyste du pancréas | 571 pancréatite chronique calcifiante |
| 604 pancréatite aiguë | |

GRELE

- | | |
|--|--|
| 606 entéropathie exsudative | 785 subatrophie de la muqueuse |
| 607 maladie de Crohn | 730 maladie de Whipple |
| 608 adénocarcinome du grêle | 731 résections du grêle |
| 783 carcinofde du grêle | 609 malabsorption |
| 726 sprue nostras | 786 intolérance aux disaccharides |
| 727 sprue tropicale | 611 hypersécrétion intestinale |
| 728 blind-loop syndrome
(pullulation microbienne) | 612 transit acc. du grêle (radiologique) |
| 784 diarrhée hydro-électrolytique | |

COLON ET RECTUM

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 613 amibiase | 620 polypose multiple |
| 614 colopathie fonctionnelle | 621 rectite (sauf R. C. H.) |
| 615 mégacôlon | 622 R. C. H. |
| 616 cancer de l'anus | 787 colite granulomateuse |
| 617 cancer du rectum | 623 diverticule côlon |
| 618 cancer du côlon | 732 hémorroïdes |
| 619 polype isolé | 624 insuffisance bactério-colique |
| | 733 transit accéléré du côlon |

DIVERS

- | | |
|------------------------------------|---|
| 625 cancer du péritoine | 788 tuberculose intestinale ttes loc. |
| 626 périviscérite | 629 cancers extra-digestifs |
| 627 hernies (totalité) | 630 diverticules autres que côlon |
| 628 métastase (autre qu'hépatique) | 734 lymphome de l'appareil digestif |
| | 789 insuffisance circulatoire digestive |
| | 790 autres diagnostics digestifs |

INTERVENTIONS CHIRURGICALES

631 appendicectomie	637 gastrectomie totale
632 colectomie et hémicolectomie	638 vagotomie
633 cholécystectomie	639 autres interventions gastriques
634 pancréatectomie	640 laparotomie
635 splénectomie	641 intervention extra-digestive
736 gastrectomie 2/3 avec G. J.	642 interventions digestives autres
735 gastrectomie 2/3 avec G. D.	que celles énumérées

MALADIE ACTUELLE

SYMPTOMES ET SYNDROMES

(identiques à ceux des antécédents)

ORGANES RADIOGRAPHIES

006 oesophage	012 reins
007 estomac	206 radio-cinéma (tube digestif)
008 intestin grêle	207 artériographies
009 côlon	208 lymphographie
292 squelette	209 gammagraphie non hépatique
010 voies biliaires	210 gammagraphie hépatique
011 splénoportographie	

ASPECTS RADIOLOGIQUES

064 varices oesophagiennes	069 vésicule exclue (radiol.)
203 sténose oesophage	070 voie biliaire princip. (dilat. sténose)
065 antrobulbite	072 anomalies radiol. fonc. grêle
066 dyskinésie duodénale	073 ménisque (estomac)
067 reflux oesophagien	294 calc. abd. autres que pancréatiques
068 dyskinésie biliaire	074 curiosités radiologiques

DIAGNOSTICS

(identiques à ceux des antécédents)

C) - Exemple de résumé -

DOSSIER MEDICAL

EDITION DU 18.03.1970

NOM M.

PRENOM J.

NOM DE JEUNE FILLE G.

SEXE FEMININ DATE DE NAISSANCE 29 OCTOBRE 1902

NUMERO DE DOSSIER 1905

PROFESSION CONFECTION ADRESSE

- - - - -

- GROUPE SANGUIN A RH POSITIF
- MALADE HOSPITALISE

ANTECEDENTS

MALADIES GENERALES ANTERIEURES OU ASSOCIEES
 - AFFECTION PULMONAIRE

DIAGNOSTICS

- CANCER DU COLON

INTERVENTIONS CHIRURGICALES

- COLECTOMIE et HEMICOLECTOMIE

MALADIE ACTUELLESYMPTOMES ET SYNDROMES

- SYNDROME DOULOUREUX AU NIVEAU DE L'HYPOCHONDRE DROIT
- VOMISSEMENTS
- ALTERNANCE DIARRHEE - CONSTIPATION
- SYNDROME HEMORRAGIQUE CUTANEO-MUQUEUX
- ICTERE
- HEPATOMEGALIE
- CIRCULATION COLLATERALE SOUS-CUTANEE
- ASCITE
- OEDEMES
- AMAIGRISSEMENT, PERTE DE POIDS SUPERIEURE A 5 KG

ORGANES RADIOGRAPHIES

- OESOPHAGE
- ESTOMAC
- COLON
- SQUELETTE
- VOIES BILIAIRES
- GAMMAGRAPHIE HEPATIQUE

DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE

- STENOSE DU PYLORE
- METASTASE HEPATIQUE

DIAGNOSTIC ANATOMIQUE

- CANCER DU PERITOINE

DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE

- METASTASE AUTRE QU'HEPATIQUE

EXAMENS DE LABORATOIRE

- COMPTES-RENDUS ANA-PATH. MICROSCOPIQUES DIVERS - NON CODES
- LAPAROSCOPIE
- DOSAGES DES ELECTROLYTES DU SANG
- DOSAGES DES ELECTROLYTES DES URINES
- PROTIDES TOTAUX, ELECTROPHORESE DU SERUM
- HYPOPROTIDEMIE, INFERIEURE A 60 G. PAR L.
- HYPOSERUMALBUMINEMIE, INFERIEURE A 35 G. PAR L.
- BILAN HEPATIQUE
- PENTE B. S. P. - - - TOTALITE
- PENTE B. S. P. ABAISSEE, P1 INFERIEUR A 11 POUR 100
- PENTE B. S. P. ABAISSEE, P2 INFERIEUR A 1 POUR 100
- LIPIDES TOTAUX AUGMENTES, PLUS DE 8 G. PAR L.
- PO4ASE ALCAL. AUGM., PLUS DE 6 U.B., 15 U.K.A., 35 U.I.
- RECHERCHES D'ANTICORPS - - - TOTALITE
- ANEMIE, MOINS DE 3 500 000 G.R. OU 10 G. POUR 100 CC D HB.
- FER SERIQUE DIMINUE, MOINS DE 50 GAMMA POUR 100 ML.

En définitive, ce système fournit un résumé rapide et concis qui permet de retrouver aisément un dossier et donne à celui qui le consulte des indications déjà élaborées qui doivent lui permettre de s'orienter.

Il évite le dépouillement de longs documents, tout en dégagant les faits essentiels et les traits dominants de l'affection décrite. Son mérite réside surtout dans la façon dont est établie cette synthèse. Faite par ceux qui ont suivi le malade, rédigée au terme de l'hospitalisation alors que la somme des informations a permis une conclusion, elle apporte une interprétation des faits observés qui tient compte de tous les facteurs qui ont permis d'aboutir au diagnostic.

C O N C L U S I O N S

Au cours de ce travail, nous avons cherché à dégager les différents usages de l'ordinateur pour le traitement du dossier médical. Nous avons retenu son importance pour la solution des problèmes de conservation des archives, des études statistiques, première étape de la réalisation des systèmes d'aide au diagnostic.

Nous avons exposé le système de codage des dossiers de pathologie médicale que nous avons employé et les résultats que nous avons obtenus. Notre lexique rédigé en 7 cahiers donne dans un classement logique un nombre d'informations suffisant pour rendre possible le codage d'observations courantes, ne demandant pas l'utilisation de finesses de langage, ne s'étendant pas sur une longue période et ne comportant pas de nombreuses ou fréquentes variations séméiologiques. Par contre, l'appauvrissement et la déformation de certaines informations que l'on fait entrer de force dans les moules sémantiques du système rigide de codage, rendent illusoire l'emploi de la machine pour l'établissement, sous cette seule forme d'écriture, d'observations de grande richesse séméiologique. Si l'on envisage également l'emploi de cette technique pour la conservation des documents médicaux d'hospitalisation dans un but soit de consultation dans différents départements spécialisés, soit de communication rapide lors d'autres hospitalisations, on s'aperçoit que ce système est trop lourd et emploie un langage qui, sans être exhaustif, est néanmoins trop détaillé pour l'usage auquel on le destine. En effet, autant il est utile de posséder des informations étendues pour poser un diagnostic, instituer et contrôler une thérapeutique, autant leur conservation nécessite un document récapitulatif dont la lecture soit aisée, rapide et accessible à tout médecin.

Le lexique de nos cahiers, permet de traiter avec une assez grande souplesse de caractérisation tous les troubles observés en pathologie digestive. Utilisant les avantages du système, notamment l'assemblage logique des informations et leur formulation schématique, nous avons établi une feuille de surveillance symptomatique quotidienne qui fournit sous une forme ramassée et ordonnée un tableau séméiologique journalier

que le médecin peut consulter facilement. Elle donne une description de l'état du malade constamment remise à jour et fournit au médecin un rappel des faits observés dont il doit vérifier l'évolution. La mise en relief des symptômes et leur assemblage logique contribuent utilement à dégager les principaux groupements symptomatiques, les signes de valeur et leur durée. En même temps, on garde en évidence des signes que les dossiers habituels ont tendance à négliger parce qu'ils paraissent à l'arrière-plan. Enfin, on possède là un moyen simple et efficace de repérage pour les travaux statistiques.

Un certain nombre de défauts qui sont apparus dans la rédaction automatique des observations selon notre méthode peuvent être supprimés par une écriture différente du code. Mais celui-ci a été rédigé dans un but déterminé qui est surtout celui du traitement statistique des dossiers. Nous possédons en effet le moyen d'interroger la machine pour lui demander de trier des observations, d'y trouver des symptômes choisis qui, grâce au langage employé, seront toujours comparables, et de connaître pour une période déterminée ou à une date précise l'état clinique des malades que l'on veut étudier pour apprécier, par exemple, la valeur d'une technique d'exploration.

La nécessité de rassembler des symptômes épars dans le dossier en syndromes et de dégager les signes dominants d'un processus pathologique, ainsi que l'intérêt des résumés récapitulatifs pour garder en archives les faits déterminants et les conclusions que l'on a tirées d'une observation, nous ont amené à étudier un système de synthèse automatique du dossier. Théoriquement, chaque mot ayant un sens précis, la machine ne doit pas avoir de difficultés à classer en syndromes, des symptômes qu'on lui a fournis pour le codage.

En fait, le travail de synthèse d'une observation médicale est très souvent un travail d'approximation qui repose sur un rapprochement de signes liés par une logique d'enchaînement qui dépend beaucoup du contexte dans lequel ils se situent. Mettre au point des programmes rendant cette finesse d'appréciation est une tâche probablement impossible. Il est peu vraisemblable que la machine puisse jamais être capable d'intégrer avec la même précision que le médecin les multiples paramètres des diverses manifestations d'une maladie, pour en donner une synthèse précise et exacte. Se pose ainsi le problème de la relation médecin-machine : il faut déterminer le seuil de finesse d'utilisation des informations pour

rédiger le code le plus apte à réduire au minimum la perte de précision. Un syndrome peut se déterminer comme l'association de quatre à cinq symptômes caractéristiques en l'absence desquels la machine refusera la réalité du syndrome. Or, dans la pratique quotidienne, les choses sont moins absolues.

C'est pourquoi, notre objectif étant d'obtenir un système de résumé des observations qui évite l'écueil d'une description trop approfondie des affections et permette d'un débrouillage statistique rapide et précis, nous avons choisi de faire coder directement par le médecin la synthèse du dossier, grâce à un lexique qui contient : les principaux symptômes et syndromes donnant une caractérisation suffisante des processus pathologiques, les examens radiologiques effectués, les explorations biologiques ou anatomiques et les désordres les plus significatifs, et enfin les diagnostics posés.

La précision du résumé et sa valeur informante sont ainsi obtenues sans appauvrissement ou perte d'information essentielle. Nous avons là une technique d'emploi facile qui fournit une solution simple aux problèmes de recherche des informations caractéristiques des observations sans qu'interviennent de longues et fastidieuses manipulations.

Nous employons alors les vastes possibilités de l'ordinateur dont la mémoire et l'organisation logique permettent d'envisager le traitement des informations contenues dans les dossiers médicaux sur une très vaste échelle.

B I B L I O G R A P H I E

- BACHERICH(F.), HINGLAIS (N.), DUCROT (H.) - Traitement automatique des données histologiques rénales. Application à la nosologie et au diagnostic. Journées Internationales d'Informatique Médicale, Toulouse, 1970, I.R.I.A. (à paraître).
- BARON (D.N.) and FRASER (P.M.) - The digital computer in the classification and diagnosis of diseases. Lancet, 1965, 2, 7421, 1066-1069.
- BERNIER (J.J.) et KEMPF (B.) - Le traitement des dossiers médicaux dans un ordinateur. Concours Médical, 1967, 89, 1, 79-94.
- BERNIER (J.J.) - L'ordinateur à l'hôpital. Promesses pour demain, possibilités d'aujourd'hui. L'hôpital et l'aide sociale à Paris, 1967, 45, 331-350.
- BRUNET (P.) - Médecine et calculateur. Presse Méd., 1968, 76, 595-596.
- CACERES (C.A.) - Electro-cardiographic analysis by a computer system. Arch. Intern. Med., 1963, 111, 196-202.
- CHEVALLIER (J.) - L'exploitation des dossiers médicaux pour l'enseignement et la recherche. L'hôpital et l'aide sociale à Paris, 1966, 38.
- CHENAIS (D.) et TERRENOIRE (M.) - Une application de la théorie de l'information : l'aide au diagnostic en toxicologie. Journées Internationales d'Informatique Médicale, Toulouse, 1970, I.R.I.A. (à paraître).
- CROS (R.C.), DI FLORIO (M.), GAUTHIER (A.) et SARLES (H.) - Taxinomie et diagnostic. Une méthode de classification d'objets incomplètement connus. Journées Internationales d'Informatique Médicale, Toulouse, 1970, I.R.I.A. (à paraître).
- DEBRAY (J.R.), CHRETIEN (J.), GUENIOT (M.), HARDOUIN (J.P.), HIMBERT (J.), PICHOT (P.), RICHET (G.), ROUSSEL (Cl.) et RYCKEWAERT (A.R.) - Une nouvelle conception de la médecine préventive utilisant le traitement automatique de l'information par ordinateur. Ann. Méd. Interne, 1969, 6-7, 381-393 et 10, 589-596.

- ENGLE (R. L.) - Medical diagnosis : present, past and future. Arch. Int. Med., 1963, 112, 512-543.
- GAUTHIER (A. P.), CROS (C. A.), BORILLO (M.), BERNARD (P.), GARDIN (J. C.) et SARLES (H.) - Principes d'un système descriptif de signes médicaux et d'organisation du champ des diagnostics pour l'étude de la pathologie digestive sur ordinateur. Pathologie et Biologie, 1968, 16, 11-12/13-14, 671-676.
- GUILLEREAU (A.) - L'emploi des ordinateurs dans la classification et l'exploitation des dossiers dans les services de cardiologie. Thèse, Bordeaux, n° 146.
- JACQUOT (J. P.) - La cybernétique en psychiatrie. Essai de séméiologie probabiliste. Thèse, Strasbourg, 1966, n° 42.
- JACQUOT (J. P.) - Validation mathématique des essais médicamenteux en psychiatrie. Rev. Informatique Médicale, 1969, 0, 27-34.
- FONDARAI (J.), CROS (R. C.), CAPITAINE (Y.), GAUTHIER (A.) et SARLES (H.) - Aide au diagnostic des pancréatites chroniques par l'analyse discriminante des données obtenues par tubage. Journées Internationales d'Informatique Médicale, Toulouse, 1970, I.R.I.A. (à paraître).
- HOFFER (E.) - "Computer diagnosis, review and discussion". Cambridge Scientific Center Report, may 1967.
- HUGUENIN de BETHMANN (O.) - Contribution à l'étude du traitement sur ordinateur des dossiers de médecine du travail. Thèse, Paris, 1969.
- LEDLEY (R. S.) - Computer aids to medical diagnosis. J. A. M. A., 1966, 196, 11, 933, 943.
- LACRONIQUE (J. F.) - Les chemins de la décision ou l'aide au diagnostic médical. Le Concours Médical, 1970, 92, 11, 2513-2520.
- LIPKIN (M.), ENGLE (R.), DAVIS (B. J.), ZWORYKIN (V. K.), EBALB (R.), SENDROW (M. J.) and BERKLEY (C.) - Digital computer as aid to differential diagnosis. Arch. Intern. Med., 1961, 108, 56-72.
- LIPKIN (M.) - The likelihood concept in differential diagnosis. Perspect. Biol. Med., 1964, 7, 485-497.
- LIPKIN (M.) - Implication of computer technology on the future development of clinical medicine. Gastro-Enterology, 1966, 50, 3, 449-451.

III.

- MASSELOT (J.) - Contribution à l'étude des dossiers médicaux, plus particulièrement gastro-entérologiques, à l'aide des ordinateurs. Proposition d'un code. Thèse, Paris, 1967.
- PEARSON (J.S.), SWENSON (W.M.), ROME (H.P.), MATAYA (P.) and BRANNICK (T.L.) - Further experience with the automated Minnesota multiphasic personality inventory. Proc. Mayo Clin., 1964, 39, 823-829.
- REALE (A.), MACCACARO (G.), ROCCA (E.) and MOTOLESE (M.) - The clinician and the computer. Lancet, 1967, 11, 7527, 1203-1204.
- SCADDING (J.C.) - Diagnosis : the clinician and the computer. Lancet, 1967, II, 7521, 877-881.
- SCHENTHAL (J.E.), SWEENEY (J.W.), NETTLETON (W.J.) and YODER (R.D.) - Clinical application of electronic data processing apparatus. J.A.M.A., 1963, 186, 101-105.
- SLACK (K.W.V.) - A computer based Medical History System. New-England J. Med., 1966, 274, 194-198.
- SPIRE (O.) - Détermination de l'importance relative de différents paramètres descriptifs pour l'obtention d'un diagnostic. Journées Internationales d'Informatique Médicale, Toulouse, 1970, I.R.I.A. (à paraître).
- SOOTHILL (J.P.) - The clinician and the computer. Lancet, 1967, II, 7525, 1084.
- WARNER (H.R.), TORONTO (A.J.), VEASEY (L.G.) and STEPHENSON (R.) - A mathematical approach to medical diagnosis. J.A.M.A., 1961, 177, 177-183.
- WARNER (H.R.) - The role of computers in medical research. J.A.M.A., 1966, 196, 11, 944-949.
-

Vu,
le Président de thèse,

Professeur J. J. BERNIER

Vu,
le Doyen Honoraire, Administrateur
provisoire de la Faculté de Médecine
de Paris,

Professeur G. BROUET

Vu et permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris,

Robert MALLET

